CONFIDENTIAL

ニンテンドーＤＳ専用／DSi 対応／DSi 専用
ゲームカードマニュアル

V2.02

任天堂株式会社発行

このドキュメントの内容は、機密情報であるため
厳重な取り扱い、管理を行って下さい。

Nintendo®

改訂履歴

バージョン	更新日時	改訂内容
V2.02	2009/10/21	全般 ・ロゴの変更
V2.01	2009/10/13	全般 ・4G ビット ROM に関する情報の追加。 5 頁【容量制限について】の使用禁止領域に関する記述の変更 8 頁～11 頁【メモリマップ】に TWL 拡張領域開始アドレスのコメントを追加。 12 頁【ラインナップ】1M ビット EEPROM のデータ保持期間を変更。 ・表に 16M,64M ビット FLASH を追加。 ・32M ビット FLASH に関する記述を削除。 ・その他注意点に、64M ビット FLASH の書き込み所要時間と消去所要時間を追加。
V2.00	2008/10/07	全般 ・TWL に関する情報の追加。 6 頁【ROM 内登録データ】ROM 内登録データの説明を削除。 6 頁【メモリマップ】2G ビットのメモリマップを削除。 12 頁【ラインナップ】EEPROM に 1M ビットを追加。
V1.05	2008/02/20	12 頁【ラインナップ】8M ビット FLASH に関する記述の変更。
V1.04	2008/02/19	全般 ・2G ビット ROM に関する情報の追加。 12 頁【ラインナップ】8M ビット以上 FLASH についての記述追加。 12 頁【ラインナップ】FRAM をラインナップから削除。
V1.03	2006/12/14	6 頁、7 頁【ROM 内登録データ】追加、修正。 ・メーカーコードの種別を説明文に追加。 ・中国、韓国向けの特定仕向地を追加。 ・図中の ROM バージョン、GEN となっていた色分けを RSF に修正。
V1.02	2006/06/19	全般 ・1G ビット ROM に関する情報の追加。 6 頁、8 頁【ROM 内登録データ】の予約領域に項目追加。 ・予約領域 → ARM9／ARM7 モジュール　パラメータアドレス 6 頁～8 頁【ROM 内登録データ】をデータの設定方法別に色分け。 10 頁【ラインナップ】4M ビット FLASH の書き換え保証回数と書き換え所要時間変更。 10 頁【ラインナップ】FLASH に 8M ビットを追加。
V1.01	2005/10/17	10 頁【ラインナップ】EEPROM のデータ保持期間変更。 ・40 年間→10 年間 10 頁【ラインナップ】EEPROM 512K ビットのリリース予定を改訂。 ・2005 年後半リリース予定 → 使用可 10 頁【ラインナップ】FLASH に 4M ビットを追加。 10 頁【ラインナップ】FRAM の内容を改訂。 ・2005 年後半リリース予定 → 使用可（納期については要相談） ・書き換え保証回数変更
V1.00	2005/07/01	初版発行

目　次

1. 概要

本マニュアルは、以下のゲームカードについて説明します。

・ニンテンドーDS 専用ゲームカード（略称：DS カード）
・ニンテンドーDSi 対応ゲームカード（略称：TWL 対応カード）
・ニンテンドーDSi 専用ゲームカード（略称：TWL 専用カード）

1.1 ブロック図

ゲームカードのブロック図を
図 1-1に示します。

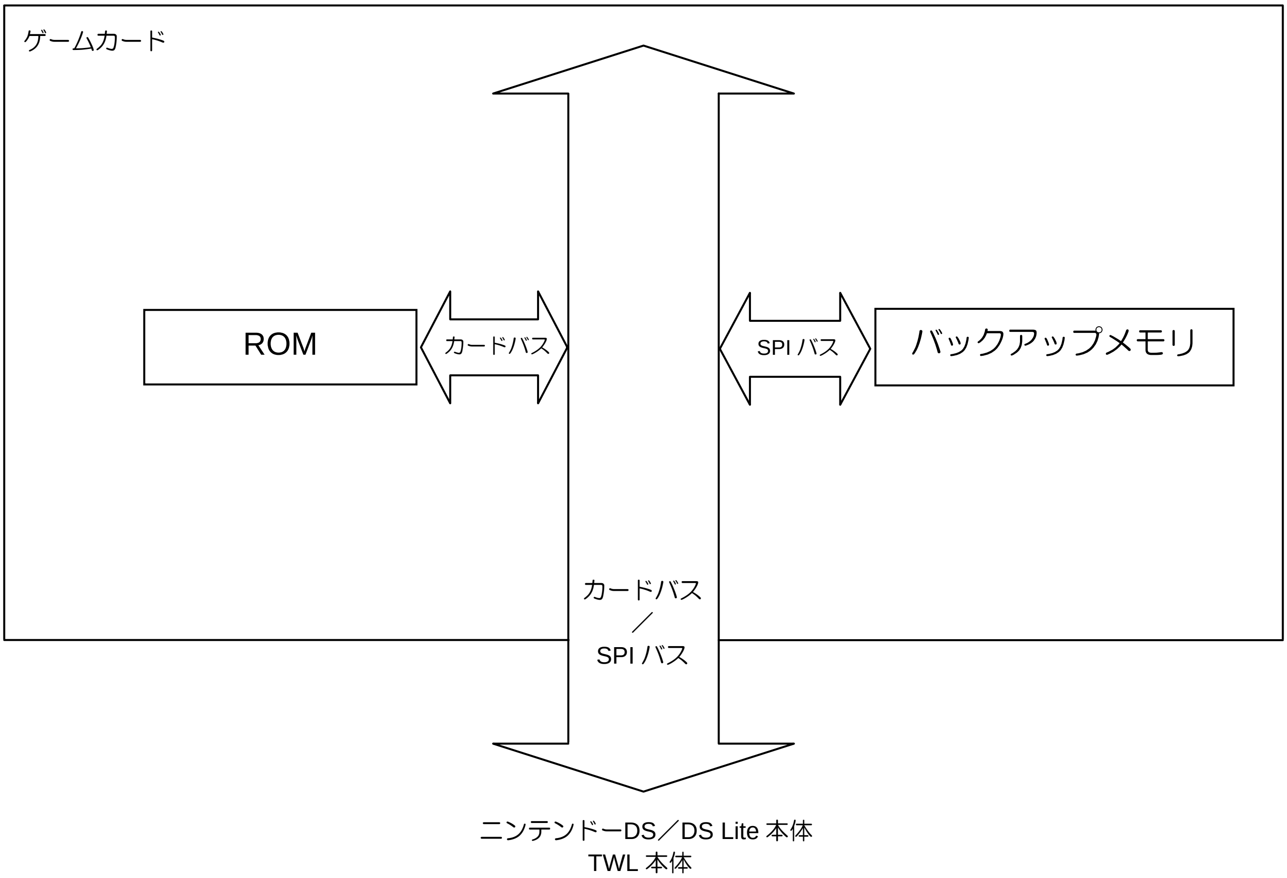


図 1-1　ゲームカードブロック図

2. 構成

ゲームカードは ROM およびバックアップメモリで構成されます。

2.1 ROM

2.1.1 ROM タイプ

ROM は、マスク ROM タイプとワンタイム PROM タイプの 2 種類に分けられます。どちらのタイプの ROM イメージを作成するかは、makerom/makerom.TWL の設定ファイル（RSF ファイル）で指定できます。

◆NITRO-SDK 2.1 より前の makerom では、常にマスク ROM タイプとなります。
◆容量 64M ビットの ROM は、マスク ROM タイプのみ選択可能です。
◆容量 1G ビット以上の ROM は、マスク ROM タイプ対応の予定はありません。
◆TWL 対応カード／TWL 専用カードの ROM の場合、容量に関わらずワンタイム PROM タイプしか選択できません。

各 ROM タイプの特徴を表 2-1-1、表 2-1-2に示します。

表 2-1-1　各ＲＯＭタイプの特徴（DS カードの ROM）

	マスク ROM タイプ	ワンタイム PROM タイプ
転送レート	5.99MB/sec	1.52MB/sec
容量	64M ビット, 128M ビット, 256M ビット,512M ビット	128M ビット,256M ビット, 512M ビット,1G ビット, 2G ビット,4G ビット
ページサイズ	512 バイト	
特長	転送レートが速い	リピート短納期可能

表 2-1-2　各ＲＯＭタイプの特徴（TWL 対応カード／TWL 専用カードの ROM）

	ワンタイム PROM タイプ
転送レート	1.52MB/sec
容量	256M ビット,512M ビット, 1G ビット, 2G ビット, 4G ビット
ページサイズ	512 バイト
特長	TWL 本体でのみ読み出せる 領域を持つ

＜転送レートについて＞

●オーバーヘッドを除いた理論値です。
（プログラムにも依存しますが、一般に、実際のプログラムでの転送時間は、ここに示す転送レートほどの差は生じません。）

●RSF ファイルでワンタイム PROM を指定した場合は、ワンタイム PROM タイプだけでなくマスク ROM タイプの ROM でも生産できますが、転送レートはワンタイム PROM のものとなります。

＜容量制限について＞

表 2-1-3　各 ROM の使用禁止領域

ROM 容量	対応カード	使用禁止領域
64M ビット	DS カード	-
128M ビット	DS カード	-
256M ビット	DS カード / TWL 対応カード / TWL 専用カード	-
512M ビット	DS カード / TWL 対応カード / TWL 専用カード	-
1G ビット	DS カード / TWL 対応カード / TWL 専用カード	最終 20M ビット
2G ビット	DS カード / TWL 対応カード / TWL 専用カード	最終 40M ビット
4G ビット	DS カード / TWL 対応カード / TWL 専用カード	最終 83M ビット

●使用禁止領域は 0xff で埋めてください。アクセスも禁止とします。

＜TWL 対応カードについて＞

●TWL 対応カードの ROM には、TWL 本体では読み出せるが DS 本体では読み出せない領域があります。
詳しくは「2.1.2 メモリマップ」を参照して下さい。

2.1.2 メモリマップ

メモリマップはゲームカードの種類によって異なります。

2.1.2.1 DS カード

DS カードの ROM は DS 本体でも TWL 本体でも同じメモリマップになります。

・例として、図 2-1 に 64M ビットの場合、図 2-2 に 1G ビットの場合のメモリマップを示します。

・ゲーム領域上限のアドレス値は ROM 容量に応じて変わります。
　ゲーム領域の容量は次のようになります。
　　　ゲーム領域の容量　＝　ROM 全体の容量　－　32K バイト

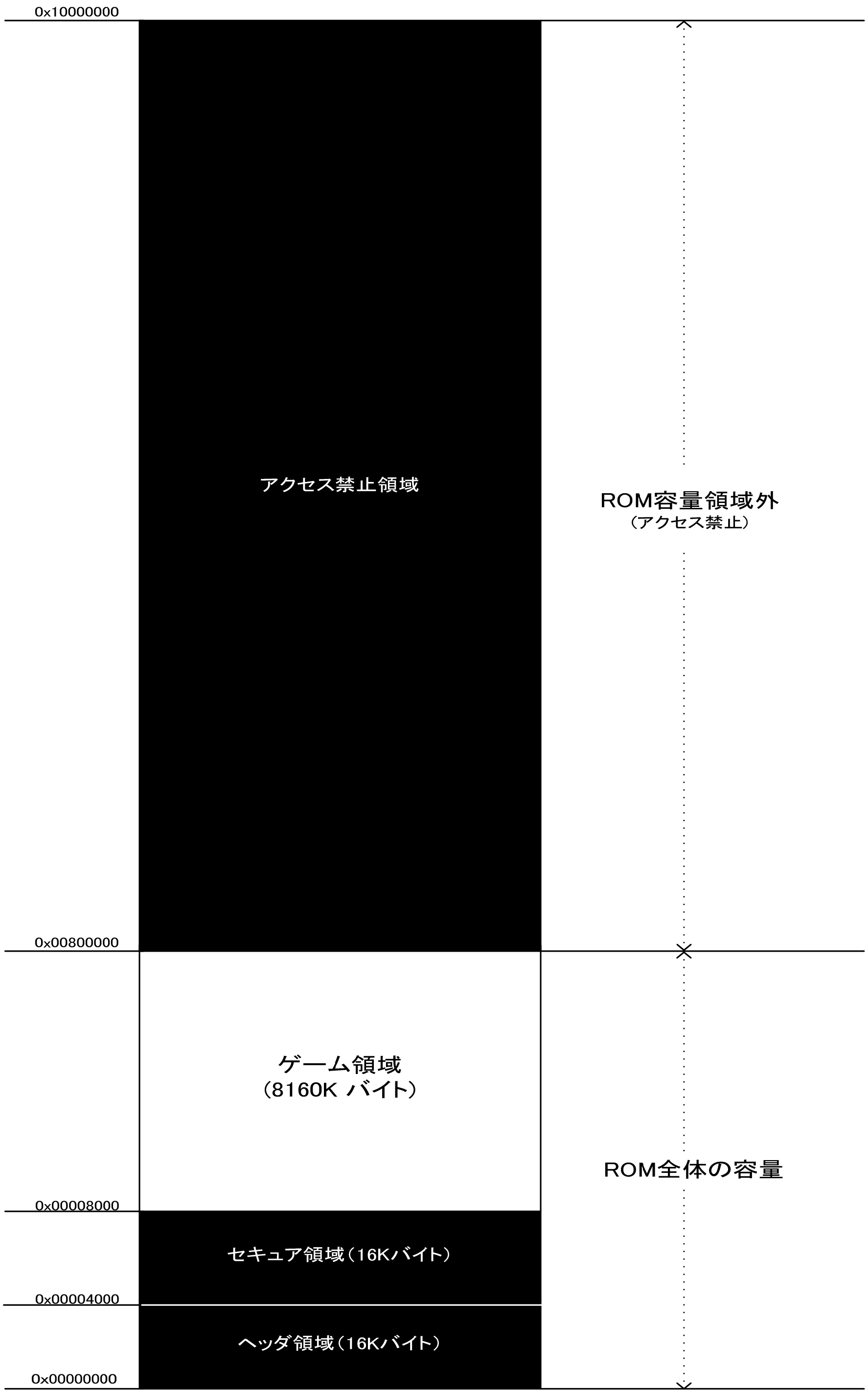


図 2-1　64M ビットのメモリマップ（DS カードの ROM を DS 本体／TWL 本体で読み出した場合）

・1G ビット以上の場合はゲーム領域上限のアドレス値が他の容量の ROM に比べて特殊となります。
1G ビットのゲーム領域容量は次のようになります。

ゲーム領域の容量 ＝ ROM 全体の容量 － 32K バイト － 2560K バイト

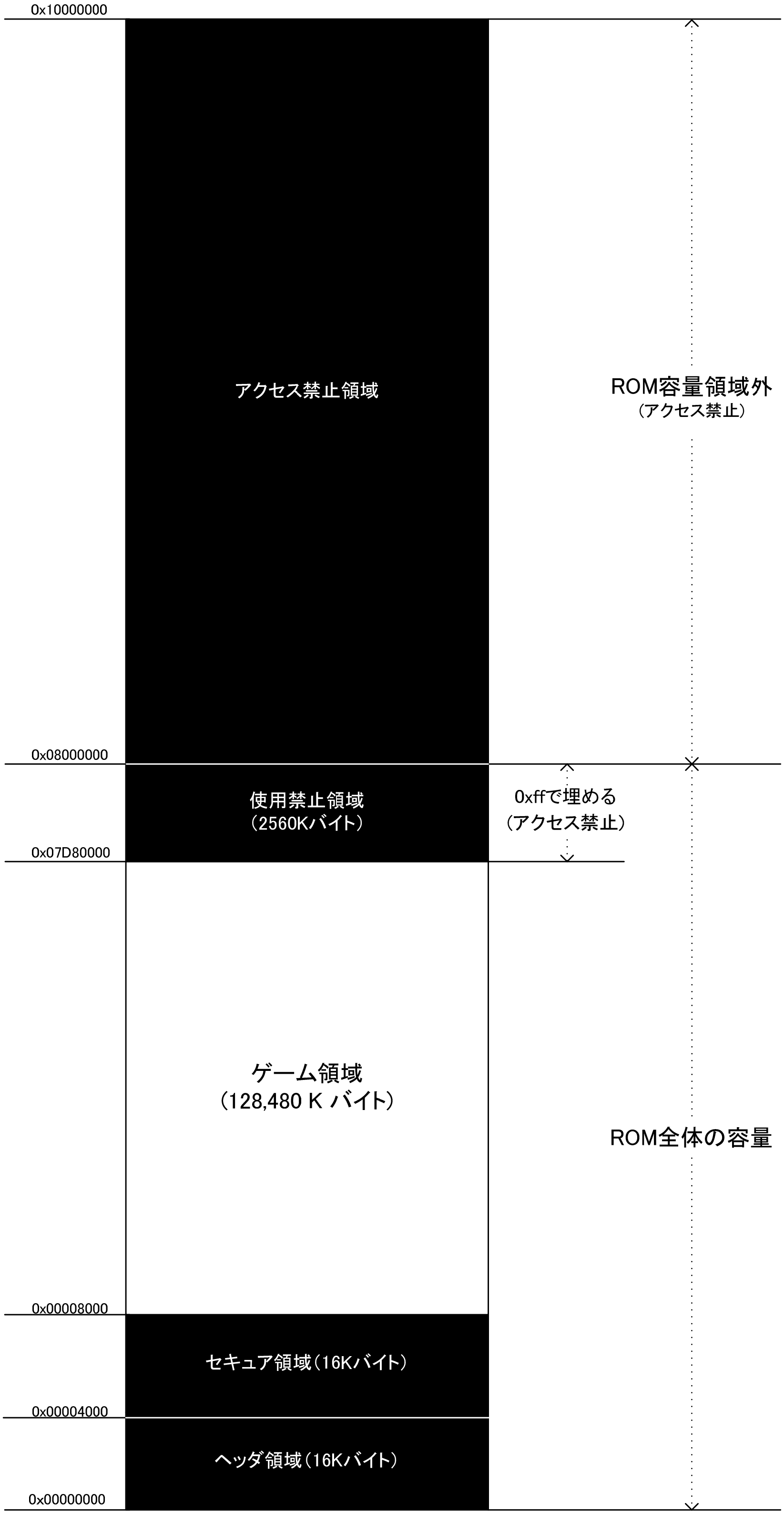


図 2-2 1Gbit のメモリマップ（DS カードの ROM を DS 本体／TWL 本体で読み出した場合）

2.1.2.2 TWL 対応カード／TWL 専用カード

TWL 対応カード／TWL 専用カードの ROM ではゲーム領域の後にヘッダ 2 領域、セキュア 2 領域、ゲーム 2 領域が置かれます。ゲーム 2 領域は、TWL 本体でのみ読み出し可能です。ニンテンドーDS 本体では読み出しできません。配置方法の詳細については、makerom.TWL のリファレンスを参照して下さい。
なお、ヘッダ 2 領域の先頭アドレスは、ROM イメージ作成時に 4M ビット単位で自動的に設定されます。

・256M ビットの ROM のメモリマップを、図 2-3 と図 2-4 に示します。
　1G ビットの ROM のメモリマップを、図 2-5 と図 2-6 に示します。
・ゲーム領域の容量は次のようになります。

ゲーム領域の容量 ＝ ROM 全体の容量 － 32K バイト ― 28K バイト ― ゲーム 2 領域の容量

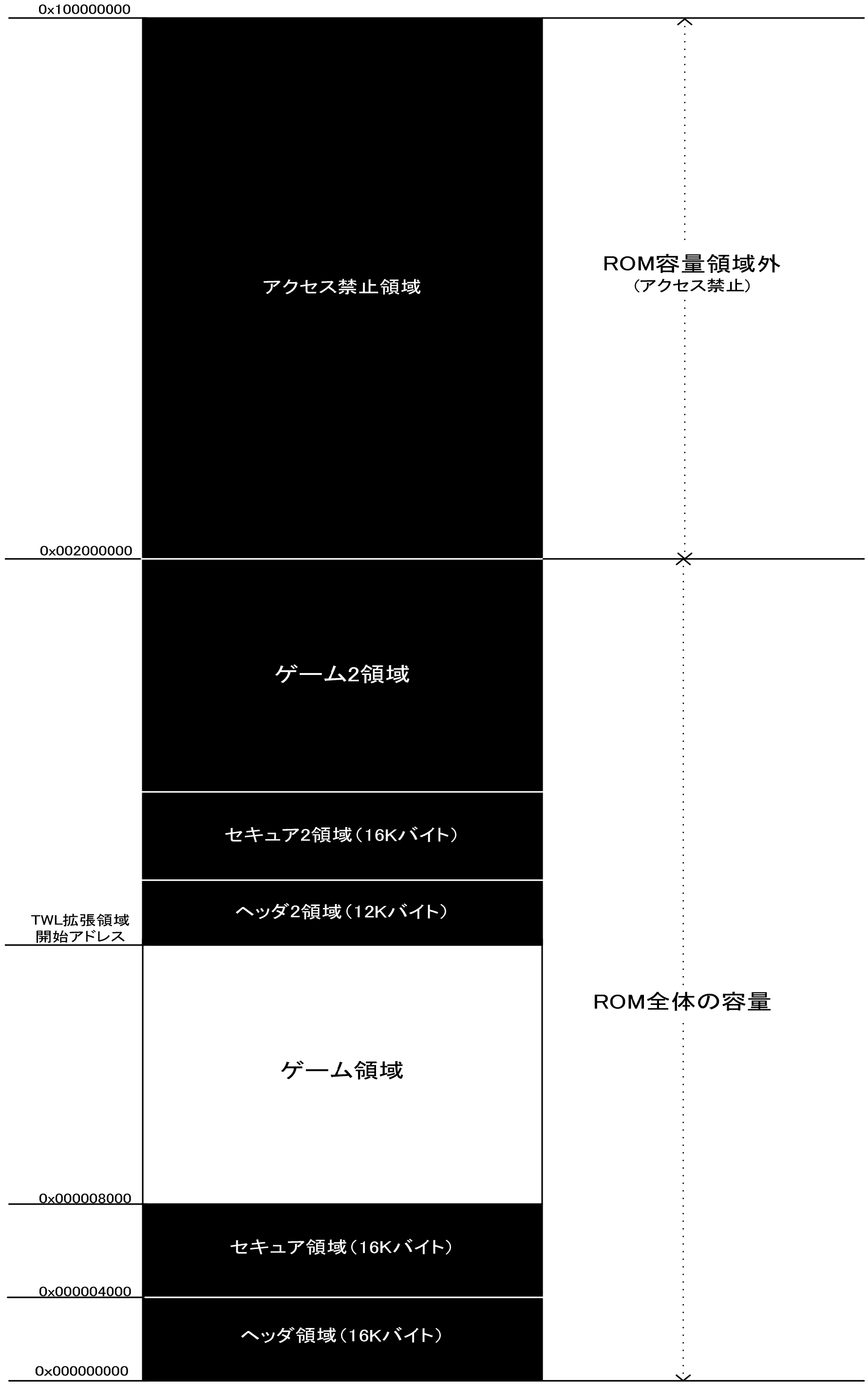


図 2-3　256M ビットのメモリマップ（TWL 対応カードの ROM を DS 本体で読み出した場合）

・TWL 本体で読み出した場合は、ゲーム領域とゲーム 2 領域を読み出すことができます。
・ゲーム領域とゲーム 2 領域の合計容量は次のようになります。

ゲーム領域とゲーム 2 領域の合計容量　＝　ROM 全体の容量　－　32K バイト　―　28K バイト

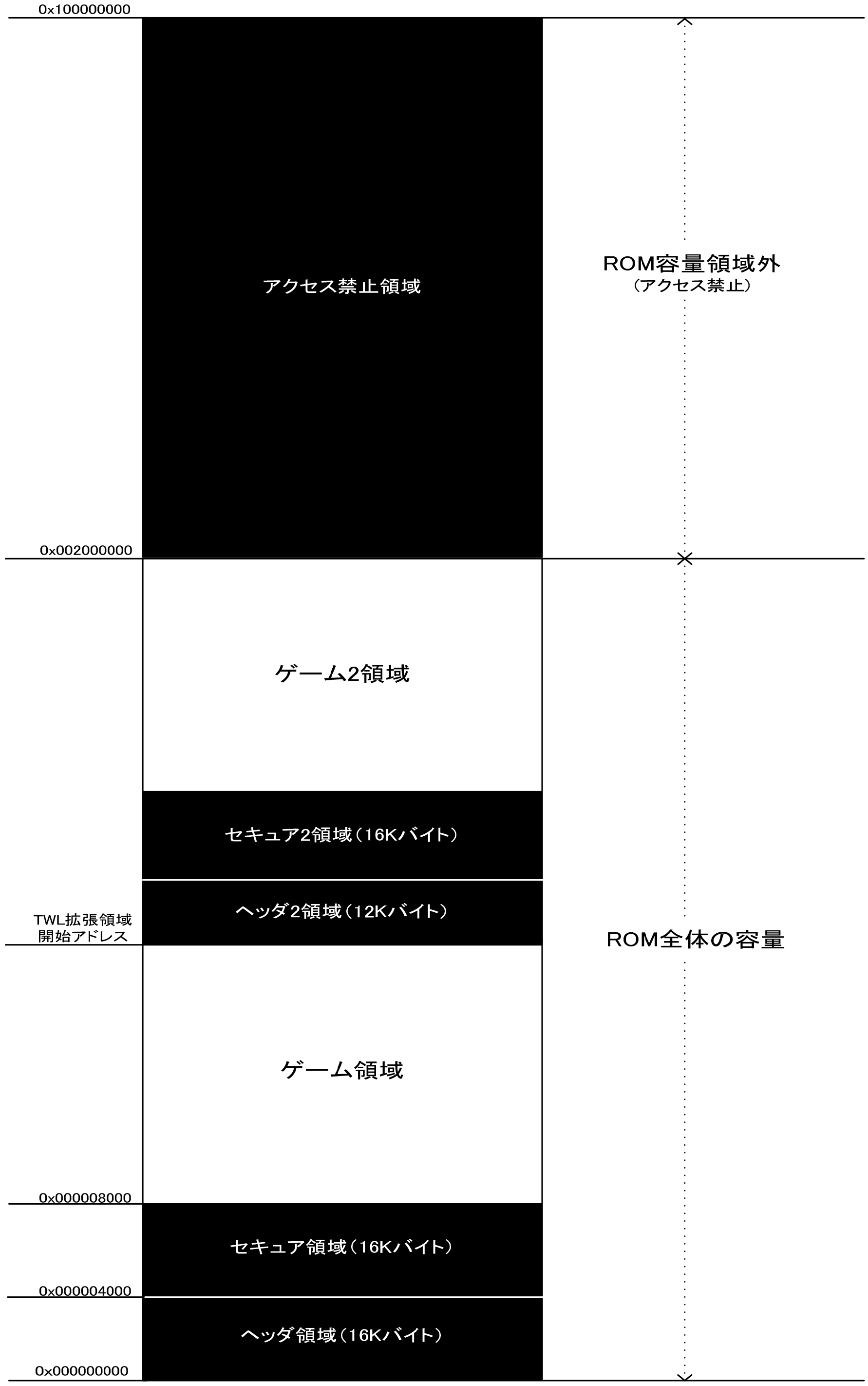


図 2-4　256M ビットのメモリマップ（TWL 対応カード／TWL 専用カードの ROM を TWL 本体で読み出した場合）

・1G ビット以上の ROM の場合はゲーム 2 領域上限のアドレス値が他の容量の ROM に比べて特殊となります。
1G ビットのゲーム領域容量は次のようになります。

ゲーム領域の容量 ＝ ROM 全体の容量 － 32K バイト － 28K バイト － ゲーム 2 領域の容量 － 2560K バイト

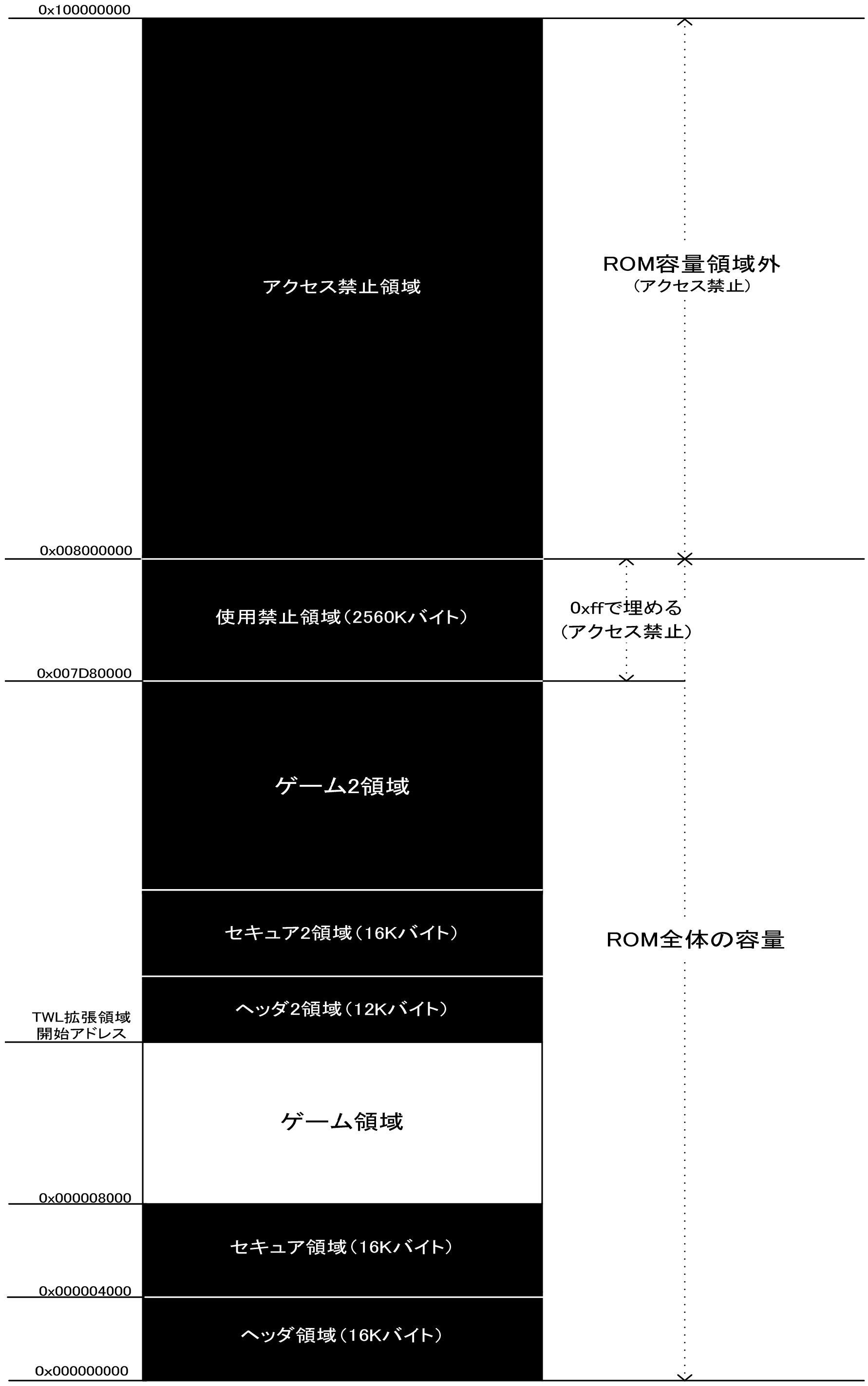


図 2-5　1G ビットのメモリマップ（TWL 対応カードの ROM を DS 本体で読み出した場合）

・TWL 本体で読み出した場合はゲーム領域とゲーム 2 領域を読み出すことができます。
・ゲーム領域とゲーム 2 領域の合計容量は次のようになります。

ゲーム領域とゲーム 2 領域の合計容量 ＝ ROM 全体の容量 － 32K バイト ― 28K バイト － 2560K バイト

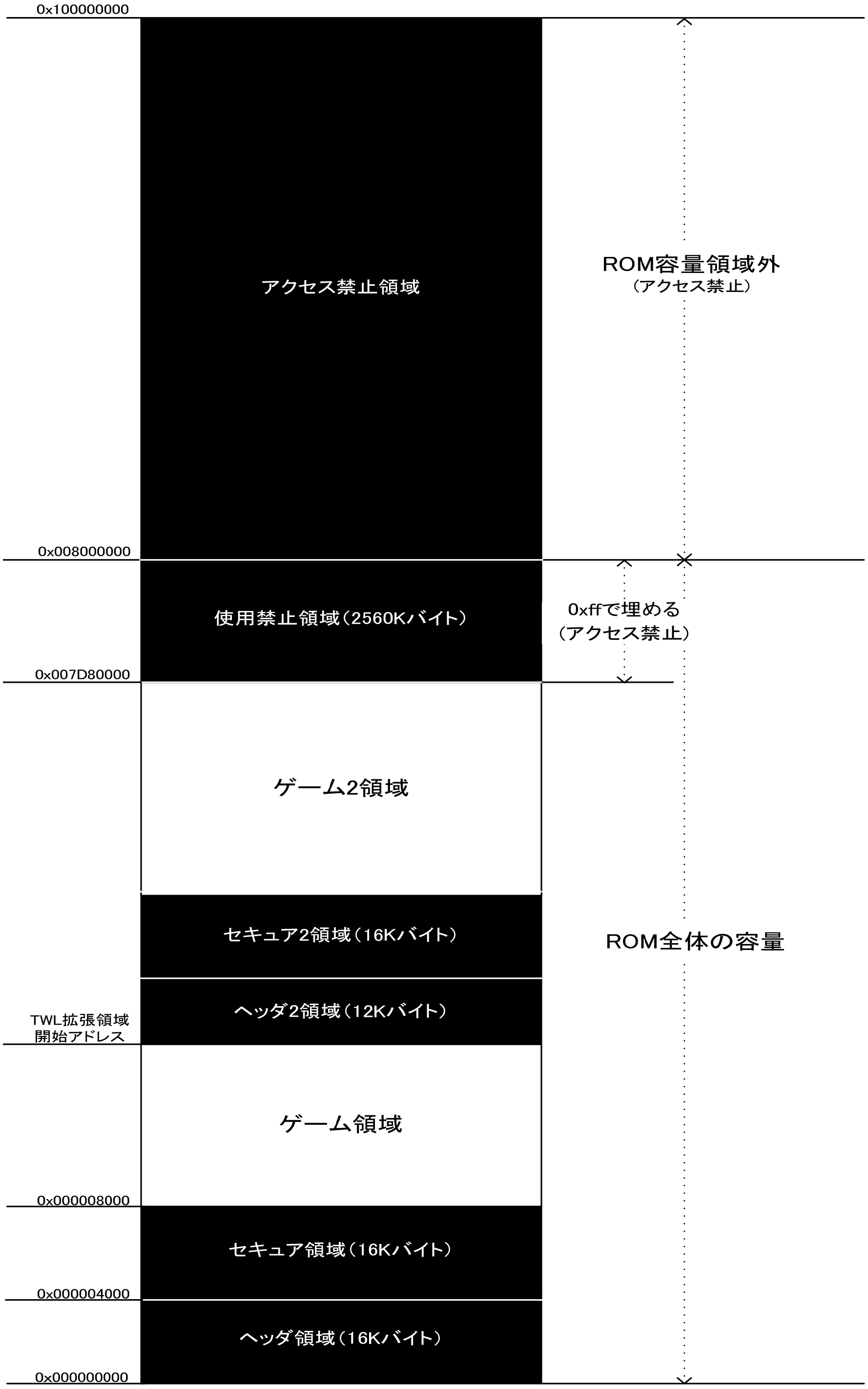


図 2-6　1G ビットのメモリマップ（TWL 対応カード／TWL 専用カードの ROM を TWL 本体で読み出した場合）

2.2 バックアップメモリ

2.2.1 ラインナップ

バックアップメモリのラインナップを表 2-2 に示します。

表 2-2 バックアップメモリラインナップ

メモリ種類	容量	ページサイズ	書き換え保証回数	書き換え所要時間 (1 バイト～1 ページ)	データ保持期間
EEPROM ※4	4K ビット	16 バイト	100 万回	5ms	10 年間
	64K ビット	32 バイト			
	512K ビット	128 バイト			
	1M ビット	256 バイト			
FLASH メモリ ※4	2M ビット	256 バイト	10 万回（1 万回）※1	25ms※2 300ms※3	20 年間
	4M ビット				
	8M ビット		10 万回	25ms	
	16M ビット			23ms	
	64M ビット			—	10 年間

※１：「1 万回」は書き換え所要時間 25ms を保証する回数です。
※２：総書き換え回数が 1 万回以下のデバイスに対する保証時間です。
※３：総書き換え回数が 1 万回以上、10 万回以下のデバイスに対する保証時間です。
※４：1M ビットの大容量 EEPROM および 8M,16M,64M ビットの大容量 FLASH メモリが必要な場合はご相談ください。

＜書き換え単位について＞

- ●EEPROM は、内部に１ページ分のバッファを持っており、１バイトから１ページ分までまとめて書き換えが実行されます。
- ●小容量帯の FLASH メモリは、内部に１ページ分のバッファを持っており、書き換えは１ページ単位で実行されます。(2M ビット～16M ビット FLASH)

＜その他注意点＞

●64M ビットの FLASH メモリの消去単位はブロックです。(書き込みは 1 バイトから可能です。)

・64M ビット FLASH：64K バイト／1 ブロック
・書き込み所要時間(1 バイト～1 ページ)：5ms
・消去所要時間：3s

消去時間はメモリデバイスの個体差により変動しますので、消去時間に依存したプログラミングを行わないでください。誤動作や暴走の原因となる恐れがあります。